Université Abdelmalek Essaadi
Faculté des Sciences et Techniques
- Tanger -
Département de Physique

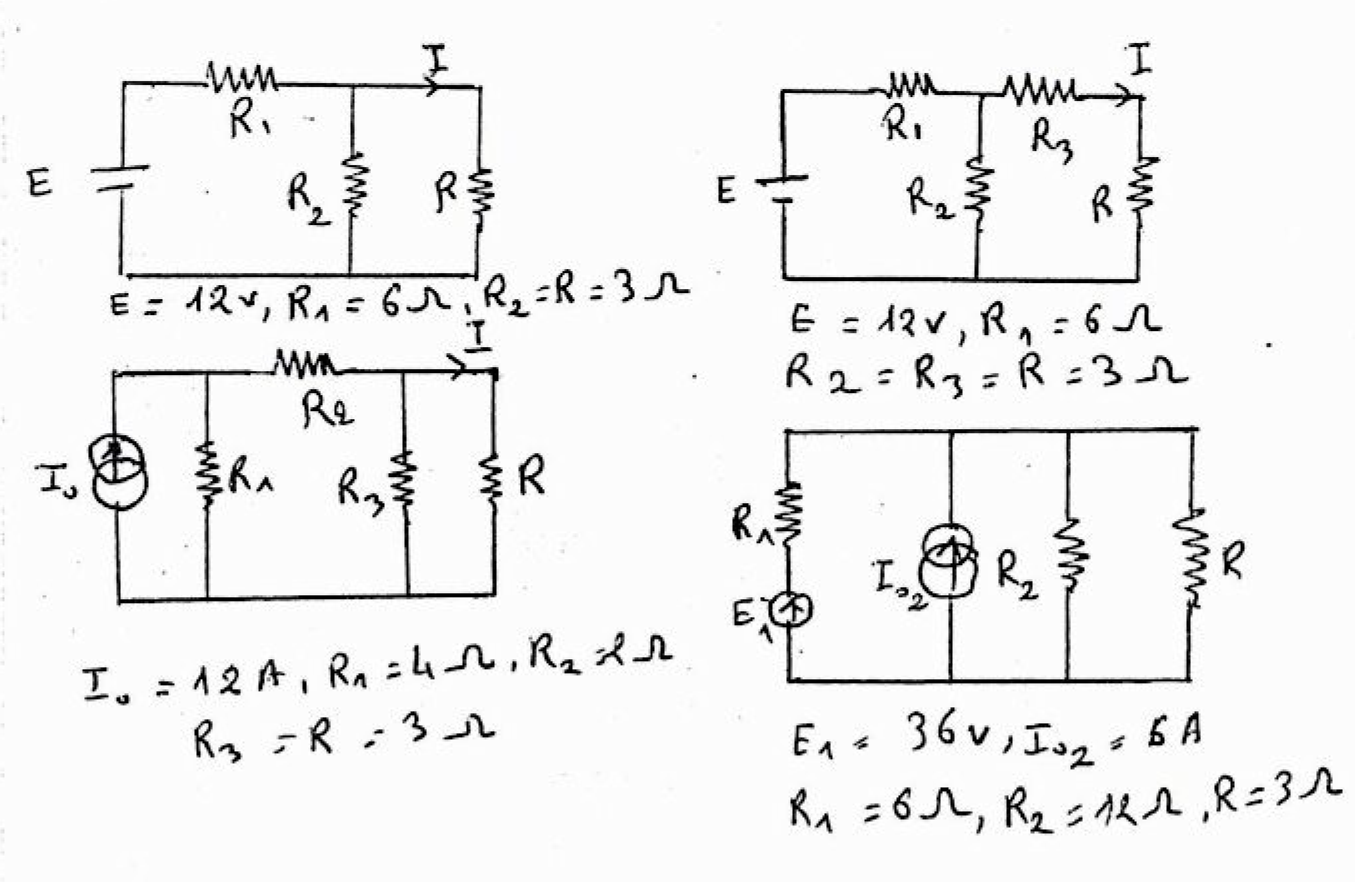
Année Universitaire 2010/11

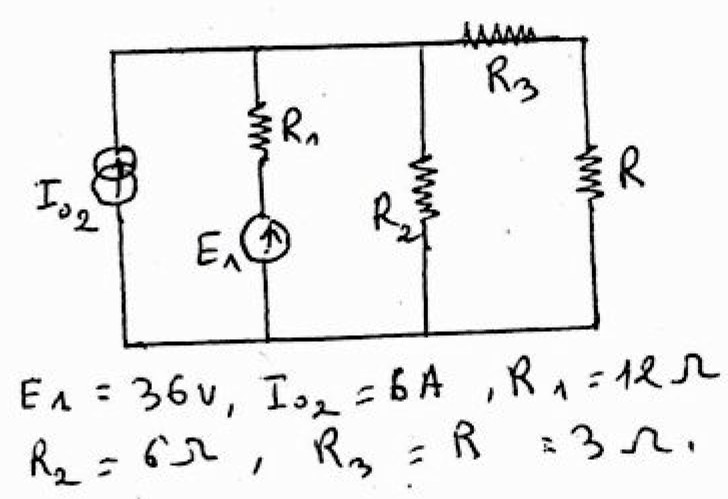
Série de TD
Electronique

EX :

Déterminer l'intensité du courant qui circule dans la résistance R de chacun des circuits ci-dessous, en appliquant :

1°) les lois de Kirchhoff ;
2°) le théorème de Thévenin ;
3°) la loi de Pouillet.





E1 = 36v, I02 = 6A, R1 = 12Ω
R2 = 6Ω, R3 = R = 3Ω.

1% Lois de Kirchoff

a/ Montage 1

Noeud A : $I_1 = I + I_2$

Maille 1 : $-U_{AB} - U_{BC} + U_{CA} = 0$

$E = R_1 I_1 + R_2 I_2$

Maille 2 : $R_2 I_2 - I R = 0$

$$\Rightarrow \begin{cases} I_1 = I_2 + I \\ 12 = 6 I_1 + 3 I_2 \\ I_2 - I = 0 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_2 = I \\ I_1 = 2I \\ I = \frac{12}{15} = 0{,}8\,A \end{cases}$$

b/ Montage 2

Noeud B : $I_1 = I + I_2$

Maille 1 : $-U_{AB} - U_{BC} + U_{CA} = 0$

$E = R_1 I_1 + R_2 I_2 \Rightarrow 6 I_1 + 3 I_2 = 12$

Maille 2 $I_2 R_2 = I R_3 + I R \Rightarrow 3 I_2 = 3I + 3I \Rightarrow I_2 = 2I$

$$\begin{cases} I_2 = 2I \\ 2 I_1 + I_2 = 4 \\ I_1 = I + I_2 = 3I \end{cases} \Rightarrow 6I + 2I = 4 \Rightarrow I = 0{,}5\,A$$

c/ Montage 3

Noeud A : $I_0 = I_1 + I_2$

Noeud B : $I_2 = I + I_3$

Maille 1 $U_{AB} = R_1 I_1 = R_2 I_2 + R_3 I_3$

Maille 2 $I R = I_3 R_3$

$$\begin{cases} I_1 + I_2 = 12 \\ I + I_3 = I_2 \\ 2 I_2 + 3 I_3 = 4 I_1 \\ I_3 = I \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 + I_2 = 12 \\ 2I = I_2 \\ 2 I_2 + 3I = 4 I_1 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_1 = 12 - 2I \\ 2I = I_2 \\ 4I + 3I = 48 - 8I \end{cases} \Rightarrow I = 3{,}2A$$

d/ Montage 4

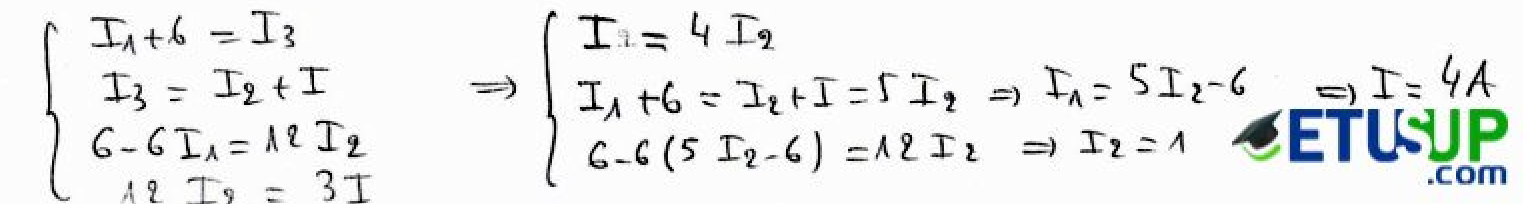
Noeud A : $I_1 + I_0 = I_3$

Noeud B : $I_3 = I_2 + I$

Maille 1 $E_1 - R_1 I_1 = U_{AB} = U_{BC} = R_2 I_2$

Maille 3 $R_2 I_2 = I R$

$$\begin{cases} I_1 + 6 = I_3 \\ I_3 = I_2 + I \\ 6 - 6 I_1 = 12 I_2 \\ 12 I_2 = 3I \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I = 4 I_2 \\ I_1 + 6 = I_2 + I = 5 I_2 \Rightarrow I_1 = 5 I_2 - 6 \\ 6 - 6(5 I_2 - 6) = 12 I_2 \Rightarrow I_2 = 1 \end{cases} \Rightarrow I = 4A$$



e/ Montage 5

Noeud A : $I_0 = I_1 + I_3$

Noeud B : $I_3 = I_2 + I$

Maille 1 $E_1 - R_1 \cdot I_1 = R_2 I_2$

Maille 2 $R_3 I + R I = R_2 I_2$

$$\begin{cases} I_1 + I_3 = 6 \\ I + I_2 = I_3 \\ 12 I_1 + 6 I_2 = 36 \\ 6 I = 6 I_2 \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} I_2 = I \\ I_3 = 2I \\ I_1 + 2I = 6 \Rightarrow I_1 = 6 - 2I \\ 12(6-2I) + 6I = 36 \end{cases} \Rightarrow I = 2A$$

2°/ Theoreme de Thevenin

a / Montage 1 : Schéma initial : Pour construire le MET on deconnecte R et on calcule R_{th} et E_{th} :

. Calcul de R_{th} :

On ouvre le circuit entre B et C (on déconnecte R) et on éteint la source autonome E, et on calcule la resistance equivalente entre B et C

$$R_{th} = R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2} = \frac{18}{9} = 2\Omega$$

. Calcul de E_{th}

On calcule la tension à vide $(U_{BC})_0$, toutes les sources sont branchées

$E_{th} = (U_{BC})_0$. On applique les differentes lois :

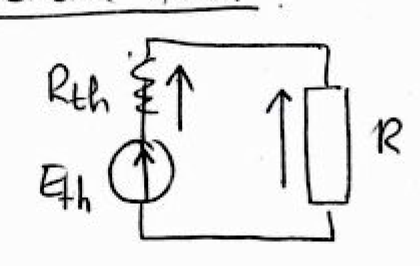
loi de noeuds : en B : $I_1 = I_2$

loi de maille : $E = R_1 I_1 + R_2 I_2$

$$\begin{cases} I_2 = I_1 \\ 6 I_1 + 3 I_1 = 12 \end{cases} \Rightarrow I_1 = \frac{12}{9} = \frac{4}{3}$$

$$E_{th} = (U_{BC})_0 = R_2 I_2 = \frac{4}{3} \times 3 = 4$$

Schema final :



la loi de la Maille fournit :

$$E_{th} - R_{th} \cdot I - R I = 0$$

$$I = \frac{E_{th}}{R_{th} + R} = \frac{4}{2+3} = \frac{4}{5} = 0{,}8\ A$$


ETUSUP.com